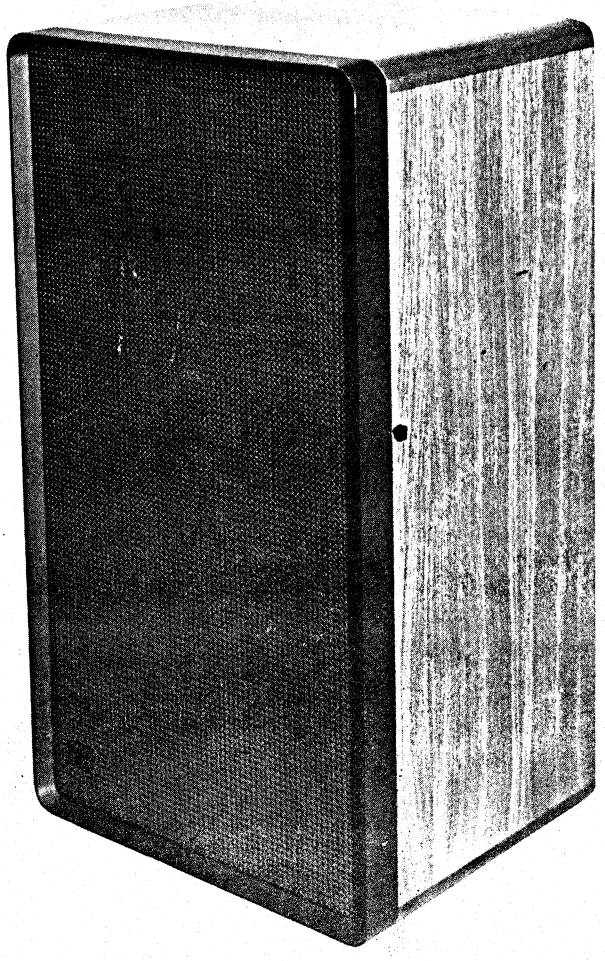
Heco

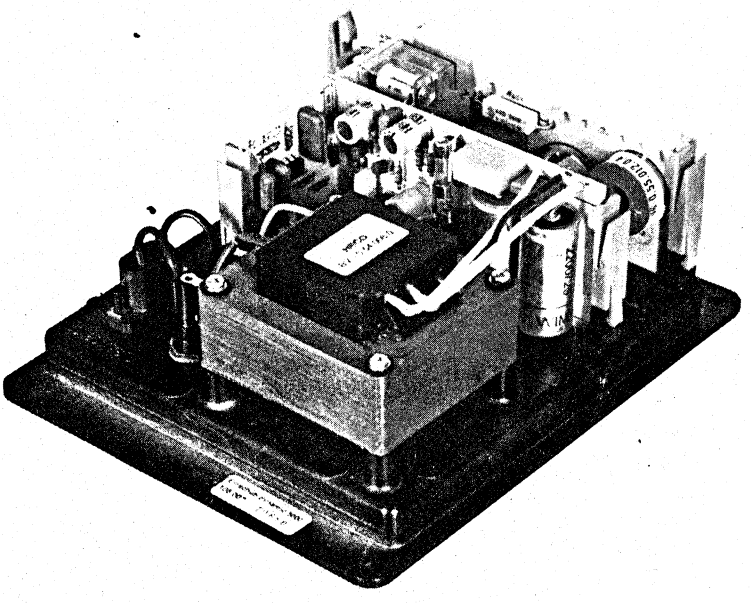
HiFi-Stereo Komponenten

Serviceanleitung

heco

Dynamic 4000/5000





Schaltungsbeschreibung

Allgemein

Die Dynamicboxen sind 3-Weg-Kompactboxen, bei denen der Tieftonlautsprecher durch einen eingebauten Leistungsverstärker betrieben wird. Der Mittelton- und der Hochtonlautsprecher werden durch den vorgeschalteten Verstärker oder das Steuergerät betrieben. Das Netzwerk ist zusammen mit dem Tieftonverstärker und allen weiteren elektronischen Einrichtungen auf die Montagewanne gebaut. Diese dient gleichzeitig zur Kühlung der Leistungstransistoren. Die einzelnen Leiterplatten sind so eingebaut, daß eine leichte Austauschbarkeit gewährleistet ist. (Näheres hierzu in den Reparaturhinweisen.) Die Baugruppen sind so auf die Leiterplatten aufgeteilt, daß es sich jeweils um funktionsfähige Einheiten handelt.

Netzwerk

Das Tonsignal gelangt von der Eingangsbuchse über die Relaiskontakte „1 + 2" zum Netzwerk. Hier wird das Signal mit je einem Hochpaß in zwei Kanäle aufgeteilt und über die gemeinsame Steckverbindung zu den Kalottenlautsprechern geleitet. Das Signal zum Tieftonchassis und zur Anzeigelampe läuft ebenfalls über diese Platine, wird jedoch nicht weiter beeinflußt.

Frequenzweiche aktiv

Das Tonsignal läuft über den Eingangsteiler R101/102/103, zum RC Netzwerk am Operationsverstärker V101. Die Signalgröße kann mit dem Trimmpoti R102 eingestellt werden. Bei der Schaltung von V101 handelt es sich um eine aktive Klangregelschaltung. Diese ist so ausgelegt, daß nur der Frequenzbereich unterhalb 200 Hz beeinflußt werden kann. Unterhalb 50 Hz wird eine Absenkung vorgenommen, so daß Rumpelgeräusche und andere tieffrequente Störungen vermindert werden. Durch den Widerstand R106 wird eine Eingrenzung des Einstellbereiches vorgenommen, so daß eine gewisse Anhebung auch bei Minimumstellung des Reglers immer vorhanden ist.
Das Signal durchläuft anschließend ein Tiefpaßfilter, welches ebenfalls mit einem integrierten Operationsverstärker bestückt ist. Beide Operationsverstärker befinden sich in einem Gehäuse.
Das Tiefpaßfilter ist durch unterschiedliche Auslegung auf das in der jeweiligen Box verwendete Tieftonchassis angepaßt.

Dynamic 4000

Bei dieser Schaltung handelt es sich um ein aktives Filter mit Gegen- und Mitkopplungszweigen. Der Gegenkopplungszweig liegt zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers und dem invertierenden Eingang über R112. Im Mitkopplungszweig liegen die Bauteile „R110/111/C105/106" vom Ausgang zum nichtinvertierenden Eingang. Die Signaleinkopplung erfolgt über R110.

Dynamik 5000

Bei dieser Schaltung handelt es sich um einen RC Tiefpaß. Ein Teil des Längswiderstandes ist mit einem Kondensator überbrückt. Der Operationsverstärker ist hier als Impedanzwandler geschaltet.

Endstufe

Die Endstufe ist nach Art einer Operationsverstärkerschaltung aufgebaut. Sie hat hochohmige Eingänge, einen niederohmigen Ausgang und sehr hohe Leerlaufverstärkung. Durch den symmetrischen Aufbau ist ein Koppelkondensator im Ausgang nicht erforderlich. Dadurch wird eine optimale Bedämpfung des Tieftonlautsprechers bis zu den tiefsten Frequenzen erreicht.
Die Schaltung besteht im wesentlichen aus dem Differenzverstärker „T201/202". Das Signal wird mit dem Transistor T203 weiterverstärkt. Der Außenwiderstand wird durch die Bootstrapschaltung R207, C204, R208 gebildet. Diese wirkt so, daß an dem gemeinsamen Punkt dieser Bauteile über den Elko C204 das Ausgangssignal wechselspannungsmäßig angekoppelt ist. Dadurch ist der Spannungsabfall über R208 konstant und es ergibt sich ein konstanter Strom. Die Transistoren T205/T207 und T206/T208 arbeiten jeweils als Komplementärdarlingtonschaltung. Dadurch ist ein absolut symmetrischer Aufbau der Ausgangsschaltung gegeben. Der Transistor T204 ist ebenfalls auf dem Kühlkörper montiert und sorgt durch die thermische Kopplung für die Stabilisierung des Ruhestroms. Die hohe Leerlaufverstärkung der Endstufe wird durch R206/R205 auf etwa 3fach gegengekoppelt. Der Elko C302 hebt die Gegenkopplung für sehr tiefe Frequenzen und Gleichspannungen wieder auf, so daß sich sehr geringe Offsetspannungen am Ausgang ergeben.

Einschaltautomat

Das Eingangssignal gelangt über C302 auf den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers V301. Dieser ist so beschaltet, daß die Verstärkung sehr groß ist. Die positive Halbwelle des Ausgangssignals lädt über R304 und D301 den Elko C303 auf. Die Ladezeitkonstante ist so hoch gewählt, daß die Box mit einer kleinen Verzögerung einschaltet, so daß Einschaltgeräusche von vorgeschalteten Geräten teilweise unterdrückt werden. Die Entladezeit ergibt sich aus der Ladung von C303 und dem Entladewiderstand R305. Der zweite Operationsverstärker ist als Komparator (Vergleicher) geschaltet. Er vergleicht die Spannung von C303 mit der Spannung am Spannungsteiler R306/R307. Ist die Spannung an C303 höher als die Vergleichsspannung, so ändert der Ausgang des Operationsverstärkers seinen Wert von ca. −12 V auf +12 V. Dadurch wird über den Transistor T301 das Relais und die Funktionsleuchte eingeschaltet. Die Diode D302 hält negative Spannungen von der Basis des T301 fern. Sinkt die Spannung von C303, z. B. durch Abschaltung des Steuergerätes, so verläuft der Vorgang umgekehrt.

Netzteil

Der Transformator ist über die beiden Sicherungen 0,5 A Träge dauernd an das Netz angeschaltet. Die Stromaufnahme in Ruhe ist gering. Bei Reparaturen am Netzteil sind unbedingt die Originalteile zu verwenden. Außerdem sind die Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0860 unbedingt zu beachten.

Technische Daten

Verstärker	
Sinusleistung	25 W
Musikleistung	50 W
Klirrfaktor	<0,1%
IM-Verzerrungen	<0,5%
Dämpfungsfaktor	>50
Offsetspannung	<30 mV
Ruhestrom	20 mV
Autom. Schalter	
Einschaltempfindlichkeit	10 mV
Einschaltverzögerung	10 msek
Abschaltung nach Abklingen des Signals	ca. 3 min
Leistungsaufnahme des Verstärkers	
bei Bereitschaft	ca. 7 VA
bei Vollaussteuerung	ca. 45 VA
Übertragungsbereich	
Dynamic 4000	28–25 000 Hz
Dynamic 5000	22–25 000 Hz
Übergangsfrequenzen	800/5000 Hz

Reparaturhinweise

Austausch der Lautsprecherchassis

Die Spanplattenschrauben an der Rückwand werden herausgedreht. Eine Schraube wird durch das Siegel verdeckt. Dieses wird durch einen leichten Schlag mit einem Hammer zerstört, so daß die Schraube freiliegt. Nach Entfernen der Schrauben kann die Rückwand abgenommen werden. Die Steckverbindungen zum Verstärker werden gelöst. Das Dämpfungsmaterial wird herausgenommen. Dann können die einzelnen Chassis herausgebaut werden.
Zum Ausbau des Tieftonchassis werden die vier selbstsichernden Kepsmuttern herausgeschraubt. Dann wird das Chassis herausgenommen. Beim Festschrauben des neuen Chassis werden die Muttern von Hand soweit angezogen, daß das Chassis fest auf der Schallwand aufliegt. Dann werden die Muttern über Kreuz festgezogen, und zwar nur so weit, daß das Chassis festsitzt. Die Schrauben dürfen nicht so fest angezogen werden, daß das Chassis verspannt ist.
Bei den Kalottenchassis wird die rote Klemmfeder mit einem Schraubenzieher oder ähnlichem Werkzeug zur Seite gedrückt und das Chassis am Magneten herausgenommen. Das neue Chassis wird nur in die Halterung gedrückt, bis die Klemmfeder einrastet. Es ist darauf zu achten, daß der Dichtgummi nicht verrutscht oder beschädigt ist, so daß eine einwandfreie Abdichtung gegeben ist. Gegebenenfalls ist eine neue Dichtung zu verwenden.
Beim Neuanschluß der Chassis ist auf die richtige Polarität zu achten. Der „Plus"-Anschluß der Chassis ist gekennzeichnet. An diesen muß die nicht gekennzeichnete Litze angeschlossen werden.

Ausbau des Verstärkers

Zum Ausbau des Verstärkers werden die vier Kreuzschlitzschrauben am Außenrand des Verstärkers herausgeschraubt. Dann kann der Verstärker herausgenommen werden. Der 6fach-Stecker zu den Lautsprechern und die beiden Einzelstecker zur Anzeigelampe werden abgezogen.

Demontage des Verstärkers

Endstufe

Nach dem Ablöten der Trafoanschlüsse an der Leiterplatte werden die Lötstellen an der Steuerstufe aufgelötet. Hierbei muß das überschüssige Lötzinn sehr sorgfältig mit einer Saugpumpe entfernt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Leiterbahnen nicht beschädigt werden. Die Verbindung zur Steuerstufe muß einwandfrei gelöst sein. Dann wird die Schraube an der Klemmfeder für die Transistoren herausgedreht und die Klammer entfernt. Der innere Teil des Rastfingers wird nach außen gebogen und die Leiterplatte nach oben herausgezogen. Beim Wiedereinbau ist darauf zu achten, daß die Glimmerscheibe unter den Endtransistoren nicht beschädigt ist.

Netzwerk

Das Ablöten der Verbindungen wird sinngemäß wie bei der Endstufe vorgenommen. Nach dem Auslöten werden an beiden Rastfingern die Klammern nach außen gedrückt und die Leiterplatte herausgeschwenkt.

Steuerstufe

Die Steuerstufe kann nach Ausbau der Endstufe des Netzwerkes und Ablöten der noch verbleibenden Leitungen durch Abbiegen der Rastfinger nach oben herausgezogen werden.
Der Wiedereinbau der Leiterplatten erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, das heißt, es muß auf jeden Fall erst einmal die Steuerstufe eingebaut werden.

Transformator

Beim Austausch des Netztrafos ist darauf zu achten, daß die verwendeten Isolierteile in der richtigen Reihenfolge verwendet werden, da sich sonst mechanische Brummgeräusche des Trafos bemerkbar machen können.

Abgleichanweisung

Endstufe

Nach dem Austausch von Transistoren in der Endstufe sind einige Daten zu kontrollieren bzw. einzustellen.

1. Ruhestrom
Sicherung für positive Betriebsspannung entfernen. Meßinstrument mit 100mA Vollausschlag anklemmen. Der Ruhestrom soll ohne Signal 20 mA ± 5mA sein. Bei größeren Abweichungen mit R210 nachstellen.

2. Offsetspannung
Meßinstrument mit 100 mV Vollausschlag an den Ausgang des Tieftonverstärkers anklemmen. Die Offsetspannung soll nicht größer sein als 30 mV. Bei wesentlich höheren Spannungen ist T201 oder T202 auszutauschen.

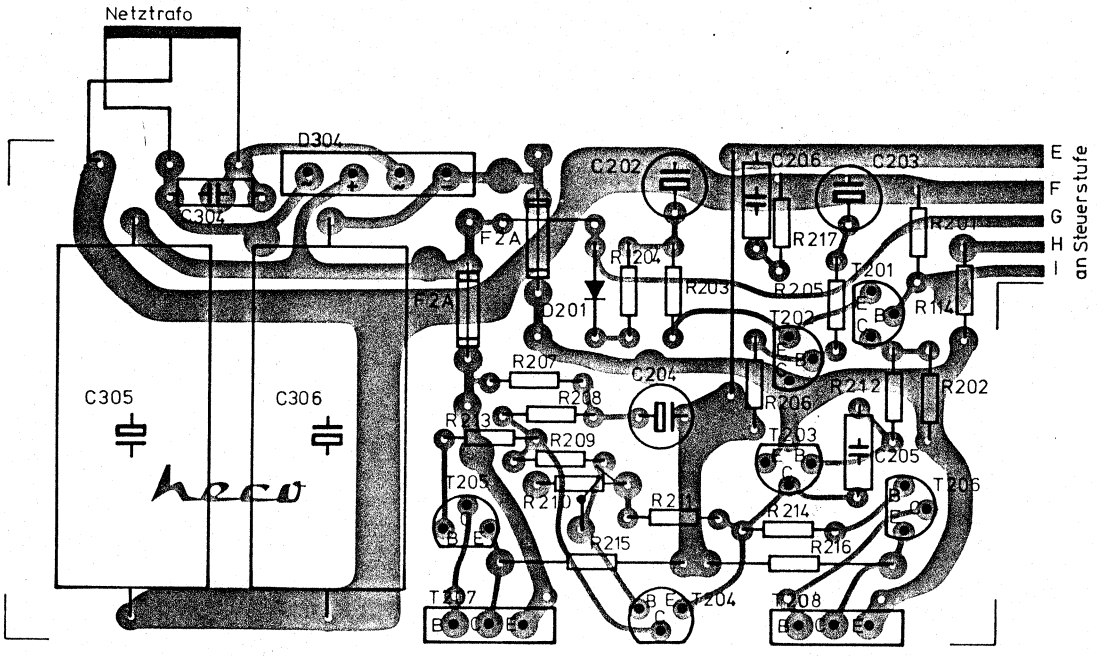
3. Ausgangsleistung
Tongenerator mit 100 Hz auf den Eingang des Verstärkers schalten.
Den Ausgang des Verstärkers mit 4 Ω abschließen. Die Ausgangsspannung soll 10 V = 25 Watt bei 220 V Netzspannung und 0,1% Klirrfaktor betragen.

Kontrolle der Einschaltautomatik

Tongenerator mit Leistungsausgang oder über einen Verstärker an den Eingang des Dynamic-Verstärkers anschalten. Bei 1 KHz und einer Spannung von 6 — 10 mV muß der Verstärker einschalten. Tongenerator auf etwa 3 Volt aufdrehen und abklemmen. Nach etwa 3 Minuten soll der Verstärker abschalten.

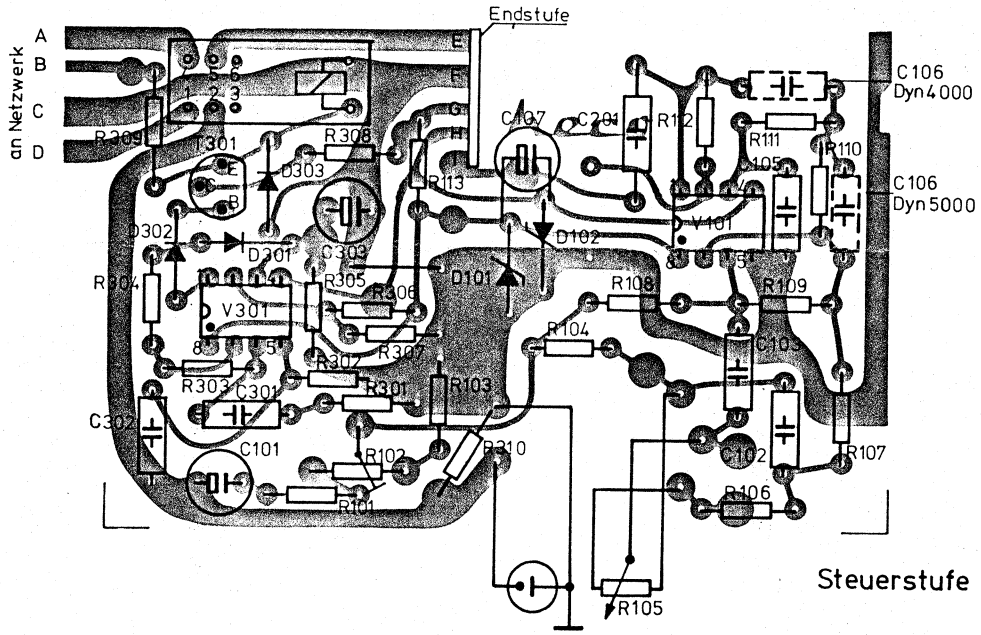
Einstellung des Pegelreglers

Eine Einstellung des Pegelreglers ist normalerweise nicht erforderlich, da die genaue Einstellung im Werk vorgenommen wurde. Bei Austausch der Steuerstufe kann eine Neueinstellung notwendig werden. Diese soll mit einem Schallpegelmeßgerät vorgenommen werden. Eine behelfsmäßige Einstellung kann nach dem Gehör mit Musikprogrammen erfolgen.

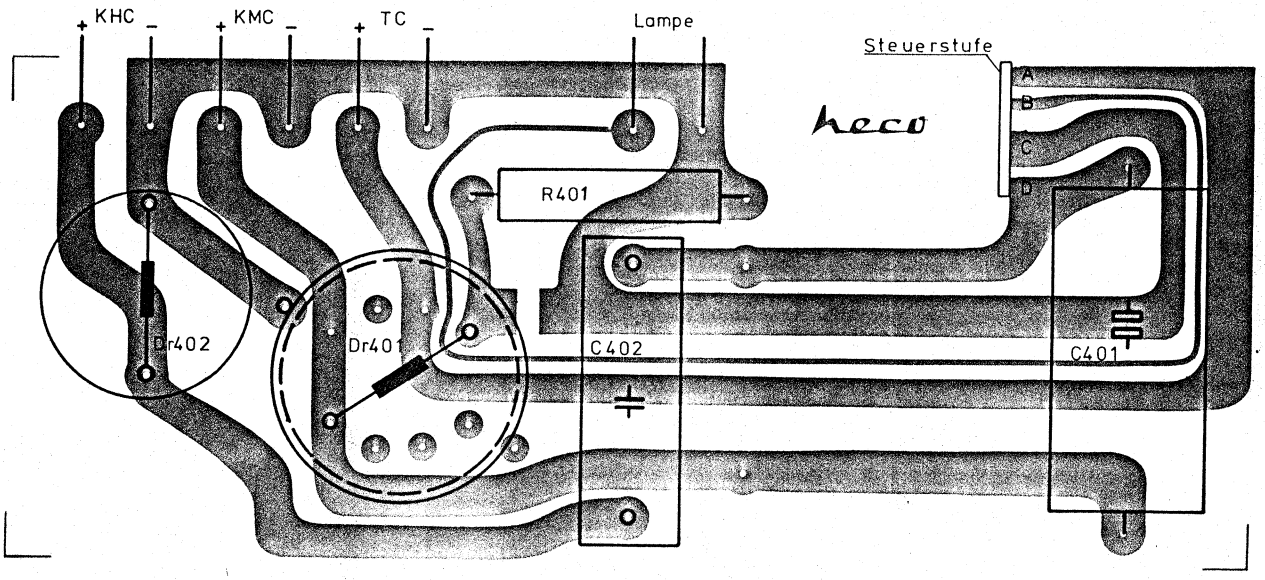


Leiterplatten auf Lötseite gesehen

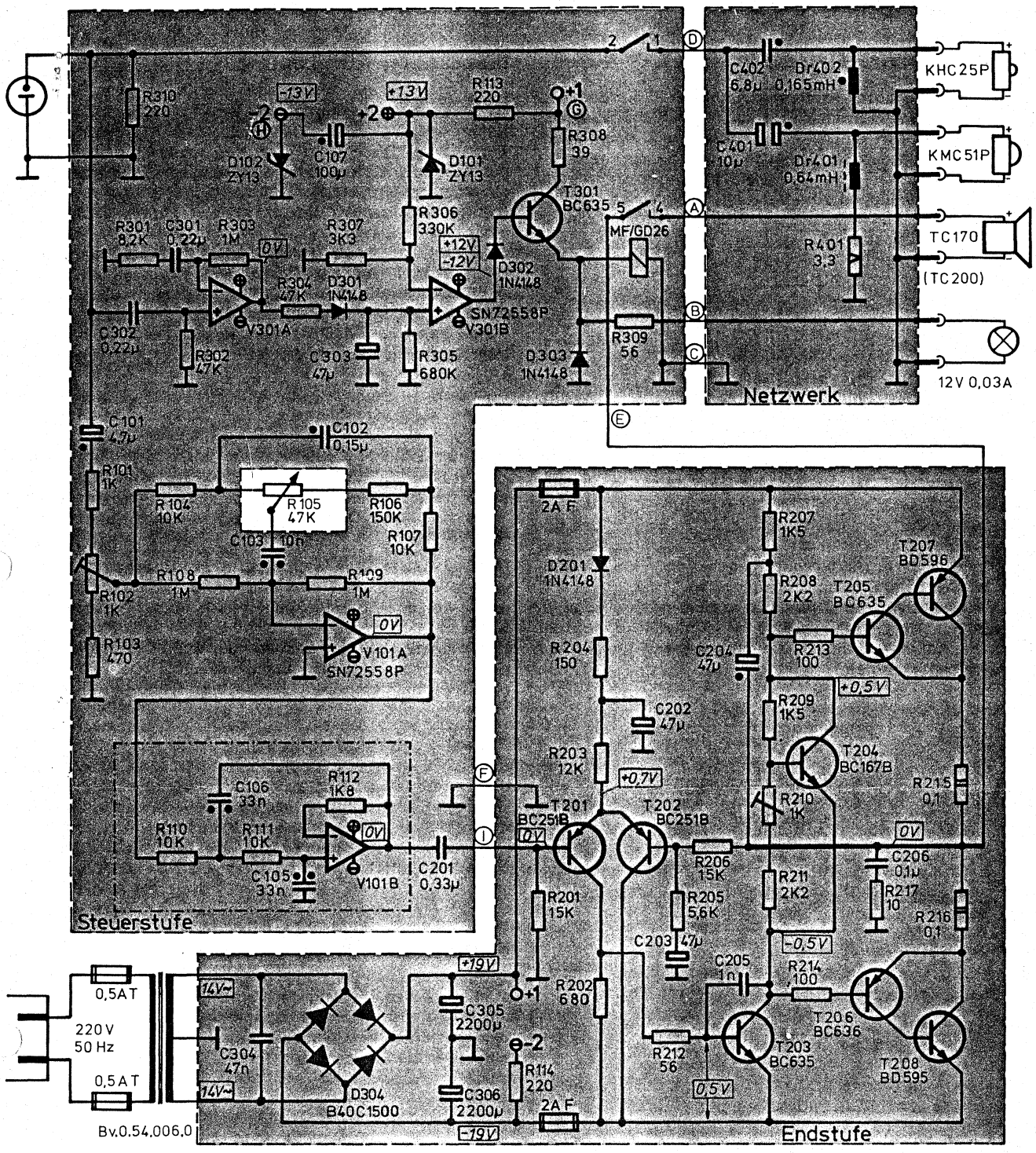
Endstufe

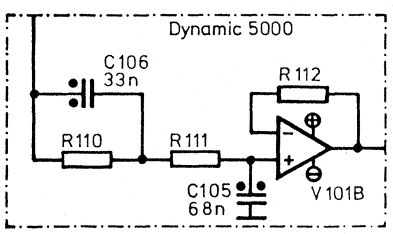


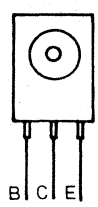
Steuerstufe

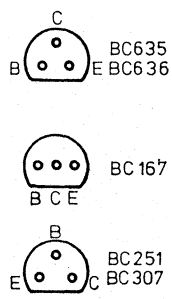


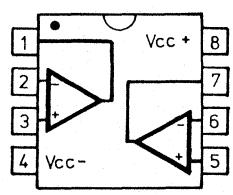
Netzwerk











1/8 Watt — 25V

2 Watt — 40V — ±5%

5 Watt — 70V bipolar — ±10%

Spannungen gemessen

+12V mit Signal

-12V *ohne* Signal

Änderungen vorbehalten

Dynamic 4000 (5000)